

## LIGHT DIFFUSION LAYER, OPTICAL ELEMENT AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

**Publication number:** JP2000035508

**Publication date:** 2000-02-02

**Inventor:** TAKAHASHI YASUSHI; KOBAYASHI SHIGEO; SHODA TAKAMORI

**Applicant:** NITTO DENKO CORP

**Classification:**

**- international:** G02B5/02; G02B5/30; G02F1/1335; G02B5/02; G02B5/30; G02F1/13; (IPC1-7): G02B5/02; G02B5/30; G02F1/1335

**- european:**

**Application number:** JP19980219751 19980716

**Priority number(s):** JP19980219751 19980716

Report a data error here

### Abstract of JP2000035508

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light diffusion layer, optical element and liquid crystal display device which do not give rise to the problem of the degradation in visibility, such as glittering, while maintaining the function to prevent ghosts. **SOLUTION:** The light diffusion layer 1 which consists of a UV curing resin film 1 having a surface fine rugged structure 11 and in which the film contains particles of 0.2 to 2  $\mu\text{m}$  in average grain size and exhibits light diffusivity of 5 to 40% based on haze within the film and the surface. The fine rugged structure has a surface roughness of 0.08 to 0.5  $\mu\text{m}$  in center line average height and 20 to 80  $\mu\text{m}$  in average spacings between peaks and valleys and the optical element having such light diffusion layer on one or both surfaces of an optical layer and the liquid crystal display device having the light diffusion layer described above on the visible side of the liquid crystal display element.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-35508

(P2000-35508A)

(43) 公開日 平成12年2月2日(2000.2.2)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テラコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	C 2 H 0 4 2
		5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-219751

(22) 出願日 平成10年7月16日(1998.7.16)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 高橋 亨

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 小林 茂生

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(74) 代理人 100088007

弁理士 藤本 勉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散層、光学素子及び液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ゴーストの防止機能を維持しつつ、ガラスの防止性や防眩性にも優れる光拡散層、光学素子及び液晶表示装置の開発。

【解決手段】 表面微細凹凸構造(11)の紫外線硬化樹脂皮膜(1)からなり、その皮膜が平均粒径0.1～2μmの粒子を含有して皮膜内部においてヘイズに基づき5～40%の光拡散性を示すと共に、前記の表面微細凹凸構造が中心線平均粗さ0.08～0.5μm、平均山谷間隔20～80μmの表面粗さを有するものである光拡散層(1)、及びその光拡散層を光学層の片面又は両面に有する光学素子、並びに液晶表示素子の視認側に前記の光拡散層を有する液晶表示装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面微細凹凸構造の紫外線硬化樹脂皮膜からなり、その皮膜が平均粒径0.1～2 $\mu$ mの粒子を含有して皮膜内部においてヘイズに基づき5～40%の光拡散性を示すと共に、前記の表面微細凹凸構造が中心線平均粗さ0.08～0.5 $\mu$ m、平均山谷間隔20～80 $\mu$ mの表面粗さを有するものであることを特徴とする光拡散層。

【請求項2】 請求項1において、透明基材の片面又は両面に支持されてなる光拡散層。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の光拡散層を光学層の片面又は両面に有することを特徴とする光学素子。

【請求項4】 請求項3において、光学層が偏光板、位相差板、又はそれらの積層体からなる楕円偏光板である光学素子。

【請求項5】 液晶表示素子の視認側に請求項1又は2に記載の光拡散層を有することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、ゴーストやギラツキの防止性、ノングレア性に優れて視認性の良好な液晶表示装置などを形成しうる光拡散層と光学素子に関する。

【0002】

【背景技術】液晶表示装置等の表示装置では、その表面に光拡散層を設けることが一般的である。かかる光拡散層は、表面反射光を拡散するノングレア（防眩）層として機能させて、蛍光灯や太陽光等の照明光やキーボードなどの外部環境が画面上に映り込むゴースト現象で視認性が阻害されることの防止などを目的とする。従来、その光拡散層としては、サンドブラストや透明粒子の混入などによる粗面化方式にて表面に微細凹凸構造を付与したものが知られていた。

【0003】しかしながら、表示装置、特にドットマトリクス表示形式の液晶表示装置の高精細化やカラー化などによる画素の小型化に伴って、表示光にランダムな強弱が発生するギラツキが顕著となり、視認性が著しく低下する問題点があった。

【0004】

【発明の技術的課題】本発明は、ゴーストの防止機能を維持しつつ、ギラツキの防止性や防眩性にも優れる光拡散層、光学素子、及び液晶表示装置の開発を課題とする。

【0005】

【課題の解決手段】本発明は、表面微細凹凸構造の紫外線硬化樹脂皮膜からなり、その皮膜が平均粒径0.1～2 $\mu$ mの粒子を含有して皮膜内部においてヘイズに基づき5～40%の光拡散性を示すと共に、前記の表面微細凹凸構造が中心線平均粗さ0.08～0.5 $\mu$ m、平均山谷間隔20～80 $\mu$ mの表面粗さを有するものである

ことを特徴とする光拡散層、及びその光拡散層を光学層の片面又は両面に有することを特徴とする光学素子、並びに液晶表示素子の視認側に前記の光拡散層を有することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0006】

【発明の効果】本発明によれば、液晶表示装置等におけるゴーストの防止と共に、ギラツキも防止でき、防眩性に優れる光拡散層や光学素子を得ることができ、視認性に優れる表示装置を形成することができる。その理由の詳細は、不明であるが、本発明者は上記の表面微細凹凸構造と皮膜内拡散性などにより表示光の歪が抑制されることによるものと考えている。

【0007】すなわち上記した従来の光拡散層によるギラツキ問題等は、画素の小型化でそのピッチが光拡散層の表面凹凸構造との対応性が高まり、画素を通過した表示光が光拡散層の表面凹凸構造にて屈折や拡散等の歪を受けやすくなり、その歪によりブラックマトリクスで区画されて平行光化した画素からの表示光にランダムな強弱差を発生させて、ギラツキ現象が生じるものと考えられる。

【0008】前記に対し本発明による光拡散層にては、表面微細凹凸構造と皮膜内拡散性等に基づいてブラックマトリクスによる区画にて平行光化された画素からの表示光が散乱され、かつ表面の微細な凹凸構造が各画素からの表示光の画面上での面積を均一化して表示光の強弱差によるギラツキ現象が抑制され、良好な視認性が達成されるものと思われる。

【0009】

【発明の実施形態】本発明による光拡散層は、表面微細凹凸構造の紫外線硬化樹脂皮膜からなり、その皮膜が平均粒径0.1～2 $\mu$ mの粒子を含有して皮膜内部においてヘイズに基づき5～40%の光拡散性を示すと共に、前記の表面微細凹凸構造が中心線平均粗さ0.08～0.5 $\mu$ m、平均山谷間隔20～80 $\mu$ mの表面粗さを有するものである。その例を図1、図2に示した。1が紫外線硬化樹脂皮膜からなる光拡散層、11、12が微細凹凸構造面、2が透明基材であり、3は必要に応じての接着層である。

【0010】図例の如く光拡散層1は、紫外線硬化樹脂皮膜そのものからなるシート等の独立層として形成されていてもよいし、透明基材2を介しその片面又は両面に紫外線硬化樹脂皮膜1を支持した形態の光拡散シートからなってもよい。また後者に準じて、支持母体に付設された従属層などとして形成されていてもよい。

【0011】樹脂皮膜を形成する紫外線硬化型樹脂としては、例えばポリエステル系やアクリル系、ウレタン系やアミド系、シリコン系やエポキシ系等の樹脂を形成しうるモノマーやオリゴマーやポリマーに紫外線重合開始剤を配合して、紫外線照射による硬化処理で樹脂皮膜を形成しうるようにしたものなどの適宜なものをいう

る。

【0012】好ましく用いる紫外線硬化型樹脂は、例えば紫外線重合性の官能基を3～6個有するアクリル系のモノマーやオリゴマーを成分とするものの如く、付設対象に対する密着性や透明性、ハードコート性や配合粒子の分散性などに優れたものである。

【0013】表面微細凹凸構造の紫外線硬化樹脂皮膜の形成は、例えば紫外線硬化型樹脂中に屈折率相違の透明粒子を分散含有させてそれをドクターブレード法やグラビアロールコート法等の適宜な方式で所定面に塗工し、その塗工層を紫外線照射を介し硬化処理して透明粒子による凹凸が表面に反映した微細凹凸構造を形成する方式、あるいは透明基材の表面をサンドブラストやエンボスロール、エッチング等の適宜な方式で粗面化し、その粗面化表面に紫外線硬化樹脂皮膜を塗工形成して皮膜表面に前記粗面化表面の凹凸を反映させて微細凹凸構造を形成する方式などの適宜な方式にて行うことができる。

【0014】紫外線硬化樹脂層に含有させる粒子としては、例えばシリカやアルミナ、チタニアやジルコニア、酸化カルシウムや酸化錫、酸化インジウムや酸化カドミウム、酸化アンチモン等の導電性のこともある無機系粒子、ポリメチルメタクリレート (PMMA) やポリウレタン等の各種ポリマーからなる架橋又は未架橋の有機系粒子などの適宜なものを1種又は2種以上用いる。好ましく用いる粒子は、透明性に優れて、紫外線硬化型樹脂中で硬化皮膜形成前には溶解しないものである。

【0015】用いる粒子の粒径は、平均粒径に基づいて0.1～2 $\mu\text{m}$ のものである。これにより上記した皮膜内部での光拡散性や、紫外線硬化樹脂皮膜の表面における微細凹凸構造の表面粗さなどを達成することができる。かかる光拡散性や表面粗さ特性の達成などの点よりは、平均粒径が0.2 $\mu\text{m}$ 以上、就中0.4 $\mu\text{m}$ 以上、特に0.6 $\mu\text{m}$ 以上相違する組合せにて2種又は3種以上の粒子を含有させることが好ましい。

【0016】本発明による光拡散層は、紫外線硬化樹脂皮膜がその皮膜内部においてヘイズに基づき5～40%の光拡散性を示し、中心線平均粗さが0.08～0.5 $\mu\text{m}$ で、平均山谷間隔が20～80 $\mu\text{m}$ の表面粗さの表面微細凹凸構造を有するものである。これにより、ギラツキ等を防止して画像の鮮明性等に優れた表示装置を形成することができる。

【0017】ギラツキ防止や鮮明画像の形成性などの点より一層好ましい光拡散層は、皮膜内部での光拡散性がヘイズに基づいて10～35%、就中12～33%であり、中心線平均粗さが0.09～0.4 $\mu\text{m}$ 、就中0.1～0.35 $\mu\text{m}$ で、平均山谷間隔が23～70 $\mu\text{m}$ 、就中25～60 $\mu\text{m}$ のものである。なお山谷間隔は、可及的に一定であることが好ましい。

【0018】粒子の使用量は、前記の光拡散性や表面粗さなどに基づいて適宜に決定しうるが、一般には紫外線

硬化型樹脂100重量部あたり、5～150重量部、就中7～100重量部、特に10～50重量部とされる。

【0019】また光拡散層の厚さも適宜に決定しうるが、一般には上記した特性の光拡散層の形成性などの点より、紫外線硬化樹脂皮膜の厚さに基づいて50 $\mu\text{m}$ 以下、就中1～30 $\mu\text{m}$ 、特に3～10 $\mu\text{m}$ とされる。

【0020】一方、上記した紫外線硬化樹脂皮膜からなる光拡散層を支持する透明基材としては、例えばポリエチレンテレフタレートやポリエチレンナフタレートの如きポリエステル系ポリマー、二酢酸セルロースや三酢酸セルロースの如きセルロース系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマーやPMMAの如きアクリル系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムがあげられる。

【0021】またポリスチレンやアクリロニトリル・スチレン共重合体 (AS樹脂) の如きスチレン系ポリマー、ポリエチレンやポリプロピレン、シクロ系ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィンやエチレン・プロピレン共重合体の如きオレフィン系ポリマー、塩化ビニル系ポリマー、ナイロンや芳香族ポリアミドの如きアミド系ポリマー等の透明ポリマーからなるフィルムもあげられる。

【0022】さらにイミド系ポリマーやスルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマーやポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、ポリフェニレンスルフィド系ポリマーやビニルアルコール系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマーやビニルブチラール系ポリマー、アリレート系ポリマーやポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマーや前記ポリマーのブレンド物等の透明ポリマーからなるフィルムなどもあげられる。

【0023】就中、透明性に優れたポリマーからなり、複屈折による位相差の可及的に小さいフィルムなどが好ましく用いられる。透明基材の厚さは、適宜に決定しうるが、一般には強度や取扱性等の作業性、薄層性などの点より10～500 $\mu\text{m}$ 、就中30～300 $\mu\text{m}$ 、特に50～200 $\mu\text{m}$ の厚さとされる。

【0024】なお図2に例示の如く、必要に応じて設ける接着層3は、光学層等の他部材に接着することを目的とし、例えばアクリル系やゴム系、シリコン系等の粘着剤やホットメルト系接着剤などの適宜な接着剤にて形成することができ、透明性や耐候性などに優れたものが好ましい。

【0025】本発明による光拡散層は、従来に準じた各種の目的に用いる。特にドットマトリクス表示形式の液晶表示装置の如く所定の間隔で画素を配列してなる表示装置などに好ましく用いる。その適用に際しては、光学層の片面又は両面に光拡散層を設けた光学素子として用いることもできる。

【0026】本発明による光学素子の例を図3、図4に示した。4は偏光板、5は位相差板、6はそれら偏光板4と位相差板5との積層体からなる楕円偏光板である。

従って光学層としては、偏光板や位相差板、それらの積層体からなる楕円偏光板などの適宜なものであってよい。

【0027】前記の偏光板には適宜なものを用いる。ちなみにその例としては、ポリビニルアルコール系フィルムや部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系部分ケン化フィルムの如き親水性高分子フィルムに、ヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物の如き偏光フィルムがあげられる。偏光フィルムの厚さは、5~80 $\mu\text{m}$ が一般的であるが、これに限定されない。

【0028】また前記した偏光フィルムの片面又は両面に耐水性等の保護目的で、ポリマーの塗布層やフィルムのラミネート層等からなる透明保護層を設けたものなどもあげられる。透明保護層の形成には、上記した透明基材で例示のポリマーなどの適宜なものを用いるが、透明性や機械的強度、熱安定性や水分遮蔽性などに優れるものが好ましく用いる。

【0029】一方、位相差板としても、適宜なものを用いる。ちなみにその例としては、上記の透明基材で例示したポリマーフィルムの一軸や二軸等の適宜な方式による延伸フィルムや液晶ポリマーフィルムなどがあげられる。位相差板は、2層以上の延伸フィルムの重畳体などとして形成されていてもよい。

【0030】楕円偏光板は、偏光板と位相差板を積層することにより形成しうる。その場合、光拡散層は少なくとも偏光板側に設けることが実用性などの点より好ましい。なお楕円偏光板における偏光板と位相差板は、上記の接着層などを介して接着積層されていることがズレ防止等による光学特性の安定性などの点より好ましい。

【0031】また光学素子における光拡散層は、図3に例示の如く光学層4に直接付設されていてもよいし、図4に例示の如く透明基材2と一体化した光拡散シートとして付設されていてもよい。光拡散シートの場合にも上記の接着層などを介して光学層と接着積層されていることがズレ防止等による光学特性の安定性などの点より好ましい。

【0032】上記のように本発明による光拡散層や光学素子は、画素を介した表示光の歪が問題となる表示装置、就中、ノート型やデスクトップ型等のパーソナルコンピュータにおける液晶表示装置などに好ましく用いる。特にTFT式やSTN式の液晶表示素子の如く、表示単位としての画素が遮光部（ブラックマトリクス）にて等間隔に区切られて所定のピッチで形成され、その画素ピッチが例えば50~500 $\mu\text{m}$ であるドットマトリクス表示形式の液晶表示装置などに好ましく用いる。

【0033】前記において光拡散層や光学素子は、液晶

表示装置の視認側に設けられるが、その場合、ギラツキ防止やノングレア作用などの点より光拡散層は、装置の最表面等の可及的に外表面に位置させることが好ましい。なお液晶表示装置は、本発明による光拡散層又は光学素子を少なくとも1層配置する点を除いて特に限定はなく、従来に準じたものとして形成することができる。

【0034】

【実施例】実施例1

紫外線硬化型のウレタンアクリレートモノマー100部（重量部、以下同じ）とベンゾフェノン系光重合開始剤3部からなる紫外線硬化型樹脂に、平均粒径0.5 $\mu\text{m}$ のシリカ粒子15部と平均粒径1.4 $\mu\text{m}$ のシリカ粒子10部を加え、粘度調整用溶剤の添加により固形分濃度を50重量%としたのち高速攪拌機にて混合し、その混合液を厚さ50 $\mu\text{m}$ のトリアセチルセルロースフィルムの片面にバーコータにて塗工して溶剤揮発後、紫外線を照射して硬化処理し、表面微細凹凸構造で厚さ7 $\mu\text{m}$ の紫外線硬化樹脂皮膜からなる光拡散層を有する光拡散シートを得た。

【0035】前記の光拡散層は、皮膜内部にてヘイズに基づき25%の光拡散性を示し、表面の微細凹凸構造における触針式表面粗さ測定器に基づく中心線平均粗さ（以下同じ）が0.12 $\mu\text{m}$ 、表面粗さ曲線による平均山谷間隔（以下同じ）が45 $\mu\text{m}$ のものであった。

【0036】比較例

シリカ粒子として平均粒径2.5 $\mu\text{m}$ のものを3部用いたほかは実施例1に準じて光拡散層を有する光拡散シートを得た。その光拡散層はヘイズに基づく内部光拡散性2%、表面微細凹凸構造における中心線平均粗さ0.42 $\mu\text{m}$ 、平均山谷間隔120 $\mu\text{m}$ であった。

【0037】評価試験

実施例1、比較例で得た光拡散シートをノート型パソコン用の液晶表示素子（サイズ12.1インチ、解像度XGA）の上に設置して表示像を視認した。その場合、実施例1の光拡散シートを用いた液晶表示装置では、ギラツキが少なく非常に鮮明な表示像が得られたが、比較例では、ギラツキの度合いが大きくて表示像の鮮明さに劣るものであった。

【図面の簡単な説明】

【図1】光拡散層例の断面図

【図2】他の光拡散層例の断面図

【図3】光学素子例の断面図

【図4】他の光学素子例の断面図

【符号の説明】

1：紫外線硬化樹脂皮膜からなる光拡散層

11, 12：微細凹凸構造面

2：透明基材

4：偏光板

5：位相差板

6：楕円偏光板

【図1】



【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 正田 位守  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

Fターム(参考) 2H042 BA02 BA04 BA20  
2H049 BA04 BA06 BA26 BA27 BB22  
BB43 BB63 BC03 BC22  
2H091 FA08X FA11X FA31X FA35Y  
FB04 FB13 FC23 FC25 FC26  
FD01 FD06 FD14 GA01 GA13  
HA10 LA03 LA16